

(TRANSLATION)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Filing Date: April 24, 2003

Application Number: 2003-119795

Applicant: MINEBEA CO., LTD.

March 24, 2004

Commissioner,

Patent Office Yasuo IMAI

Issue Number: 2004-3024355

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月24日
Date of Application:

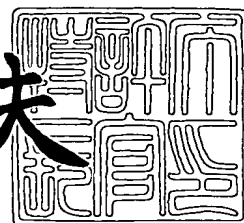
出願番号 特願2003-119795
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-119795]

出願人 ミネベア株式会社
Applicant(s):

2004年 3月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3024355

【書類名】 特許願

【整理番号】 SJP-5909

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 37/14

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1 ミネベア株式会社
 社 浜松製作所内

 【氏名】 松下 晋武

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1 ミネベア株式会社
 社 浜松製作所内

 【氏名】 佐野 浩

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1 ミネベア株式会社
 社 浜松製作所内

 【氏名】 永田 俊彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000114215

 【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077827

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 弘男

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 015440

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

●

【物件名】	要約書 1
【ブルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステッピングモータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半円状の周縁に沿ってそれぞれ複数の極歯が互いに向き合い形成され、励磁用のコイル部を挟み組み付けられた第 1 の上部と下部のステータヨークと、前記第 1 の上部と下部のステータヨークと対向し、半円状の周縁に沿ってそれぞれ複数の極歯が互いに向き合い形成され、励磁用のコイル部を挟み組み付けられ第 2 の上部と下部のステータヨークと、前記極歯の内側に回転自在に配置されるロータとを備え、前記ロータの外周側にロータの軸に並行に配置された前記第 1 と第 2 のステータヨークの励磁用コイルを巻回してなるスペーサと、前記第 1 と第 2 の前記上部と下部のステータヨークが互いに向き合って配設されてなるステッピングモータにおいて、

前記スペーサは略長方体形状からなってボビンに挿通され、前記第 1 と第 2 のステータヨークの励磁用コイルが略四角形状にて前記ボビンに巻回されてなることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項 2】 前記スペーサがプレス加工にて形成された板状体を積層してなることを特徴とする請求項 1 に記載のステッピングモータ。

【請求項 3】 前記第 1 と第 2 の前記上部と下部のステータヨークが前記スペーサの上下部に形成した突起部を介して結合されてなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のステッピングモータ。

【請求項 4】 前記スペーサが前記ステータヨークと同一材にて形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか 1 項に記載のステッピングモータ。

【請求項 5】 前記第 1 と第 2 の上部ステータヨークおよび前記第 1 と第 2 の下部ステータヨークはそれぞれ対向部にて連結して一体の板状体をなし、かつ前記連結した箇所切込部が形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のうちのいずれか 1 項に記載のステッピングモータ。

【請求項 6】 前記第 1 と第 2 の前記上部のステータヨーク上に非磁性材からなるフロントプレートを配設し、該フロントプレートにステータユニットへの

固定用爪部と、他の部品への取付部を設けてなることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか 1 項に記載のステッピングモータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はステッピングモータに関し、特に、回転軸方向に薄型化した扁平型ステッピングモータの構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、プリンタ、ファクシミリ、フロッピー（登録商標）ディスクドライブなどの各種機器にデジタル信号で簡単に位置（角度）を制御することができるステッピングモータが広く用いられている。

【0 0 0 3】

例えば、特許文献 1 の図 1 に記載されたステッピングモータはクローポール型 PM（永久磁石）ステッピングモータ、あるいは単に PM 形ステッピングモータと呼ばれているステッピングモータであり、円周方向に着磁された永久磁石のロータと、板金加工による極歯が組み合わされたステータとからなる構造で、ステータは上下に 2 相構造となっている。

【0 0 0 4】

しかしながら、このような構造のステッピングモータは上下に 2 相構造となっているため、各種機器の薄型化という要求に対しては限界があり、薄型化への対応が難しいという問題がある。このような問題に対し、ステッピングモータの薄型化を図る目的で、例えば、ステータがロータアセンブリの軸に対称的な半環状の両ステータアセンブリからなり、これらの各ステータアセンブリが、それぞれロータアセンブリの外周側に、ロータアセンブリの軸に並行に円形状のコイルを配置したステッピングモータが提案されている（特許文献 2、特許文献 3 参照）。

【0 0 0 5】

本願発明者もまた、薄型化を図ったステッピングモータを提案し、既に出願し

ている（未だ公開されていないため従来技術ではないが、参考例として列挙すると、特願 2002-283511 号、特願 2002-303904 号、特願 2002-345380 号参照）。

【0006】

図 4 は、本願発明者が先に出願した特願 2002-283511 号のステッピングモータの分解斜視図である。

【0007】

図 4 に示すように、特願 2002-283511 号のステッピングモータでは、第 1 のステータユニット 30 A と第 2 のステータユニット 30 B とが平面的に一体に設けられたステータユニット 30 と、ステータユニット 30 に回転自在に取り付けられたロータ 50 とで構成されている。

【0008】

第 1 のステータユニット 30 A は上下に互いに組み付けられた第 1 の上部ステータヨーク 31 a と第 1 の下部ステータヨーク 34 a と、磁性材からなる円筒状のスペーサと、励磁用の第 1 の円形状のコイル 40 A とで構成され、第 1 の上部ステータヨーク 31 a と第 1 の下部ステータヨーク 34 a にはそれぞれ複数の極歯 32 a 1 ~ 32 a n および 35 a 1 ~ 35 a n が形成されている。

【0009】

同様に、第 2 のステータユニット 30 B は上下に互いに組み付けられた第 2 の上部ステータヨーク 31 b と第 2 の下部ステータヨーク 34 b と、磁性材からなる円筒状のスペーサと、励磁用の第 2 のコイル部 40 B とで構成され、第 2 の上部ステータヨーク 31 b と第 2 の下部ステータヨーク 34 b にはそれぞれ複数の極歯 32 b 1 ~ 32 b n および 35 b 1 ~ 35 b n が形成されている。

【0010】

また第 1、第 2 のステータユニット 30 A、30 B の上下の極歯は電気角で 180 度ずれて配列され、連結部を挟んで互いに隣接する極歯同士は電気角で 90 度または 270 度ずれて配置されている。

【0011】

第 1 の上部ステータヨーク 31 a と第 2 の上部ステータヨーク 31 b および第

1 の下部ステータヨーク 34 a と第 2 の下部ステータヨーク 34 b は連結部にて連結され、一枚の板状体からなっており、連結部にはそれぞれ切込部 37、38 が形成されている。

【0012】

ロータ 50 は回転軸 55 が取り付けられたスリーブ 52 の外周面に配設された円筒状の磁石 51 からなり、円筒状の磁石 51 の円周方向には N、S 極からなる多数の磁極が等ピッチで着磁されている。

【0013】

【特許文献 1】

特開平 8-182298 号公報

【特許文献 2】

特開平 10-94237 号公報

【特許文献 3】

特表 2003-50099 号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 2 に開示された従来の薄型化を図ったステッピングモータは、上下のステータヨークの連結部を切断して 2 つのコイル間の磁気干渉を防止した構造であるが、ロータアセンブリの外周側に、ロータアセンブリの軸に並行に円形状のコイルを配置した構造であるため、コイルから各極歯までの距離のバラツキが大きく、この結果、コイルで発生した磁束がステータの極歯に必ずしも均等に伝わらず、極歯ごとの磁束密度が均等とならないため、極歯ごとのトルクにバラツキが生じるという問題がある。

【0014】

特にコイルからの距離が最も遠くなる連結部近傍に位置する極歯での磁束密度が低くなり、コイル近傍に位置する極歯でのトルクに対して相対的に低くなってしまい、これがモータのトルク変動の原因となる。

【0015】

また、特許文献 3 に開示された従来の薄型化を図ったステッピングモータは、上下にそれぞれ一体のステータヨークを配置し、上下でのステータの極歯数を変

えた構造であるが、特許文献2のステッピングモータ同様に、ロータアセンブリの外周側に、ロータアセンブリの軸に並行に円形状のコイルを配置した構造であるため、コイルから各極歯までの距離のバラツキが大きく、この結果、コイルで発生した磁力がステータの極歯に必ずしも均等に伝わらず、極歯ごとの磁束密度が均等にならないため、特許文献2のステッピングモータ同様に極歯ごとのトルクにバラツキが生じるという問題がある。

【0016】

さらにステータヨークの連結部の断面積が大きいと、2つのコイルで発生した磁束がお互いに干渉し易く、特に連結部近傍に形成された極歯部分では十分なトルクが得られないという問題がある。

【0017】

また、本願発明者が提案した上記参考例の薄型化を図ったステッピングモータも、特許文献2や特許文献3のステッピングモータと同様、ロータアセンブリの外周側に、ロータアセンブリの軸に並行に円形状のコイルを配置した構造であるため、コイルから各極歯までの距離のバラツキが大きく、この結果、コイルで発生した磁力がステータの極歯に必ずしも均等に伝わらず、極歯ごとの磁束密度が均等にならず、その結果、極歯ごとのトルクにバラツキが生じてしまい、これがトルク変動の原因となる。

【0018】

図5は、図4に示したステータアセンブリの平面図であり、図6は、図5のステータアセンブリにおいて、コイル40A、40Bに電流を流して励磁させたときの各極歯の磁束密度の分布を示す図である。

【0019】

図6に示すように、図4のステータアセンブリでは、各極歯での磁束密度にバラツキがあり、コイル近傍となる0度、180度、360度に対応する箇所の極歯での磁束密度が大きく、コイルからの距離が離れるにしたがって磁束密度が低くなっており、第1のステータヨークと第2のステータヨークとの連結部近傍に形成された極歯での磁束密度が最も低い値となり、この磁束密度のバラツキがトルク変動の原因となる。

【0 0 2 0】

また、上述の従来のステッピングモータでは、いずれも上部と下部のステータヨークの磁気回路の一部を構成する磁性材からなるスペーサを円筒状にて構成しているが、このスペーサは通常、切削加工にて製作しているため、部品コストが安価にできず、ステッピングモータのコストダウンが図れないという問題がある。

【0 0 2 1】

また、本願発明者が提案した上記参考例の特願 2 0 0 2 - 3 0 3 9 0 4 号に記載したステッピングモータは、スペーサを切削加工による製作ではなく、板状の上部と下部のステータヨークの一部を絞り加工にて突起部を形成し、この突起部をスペーサとして利用することにより部品点数を削減し、コストダウンを図った構造であるが、絞り加工で突起部を形成しているため、突起部の板厚がステータヨークの板厚よりも更に薄くなってしまうと共に絞り加工時の応力によってステータヨーク材の磁気特性が劣化してしまい、十分な磁力を発生できないという問題がある。

【0 0 2 2】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたもので、ステータの各極歯のトルクを均一にしてモータのトルク特性の向上を図り、しかも低廉で製造できる薄型化を達成したステッピングモータを提供することを目的とする。

【0 0 2 3】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記の目的を達成するために、半円状の周縁に沿ってそれぞれ複数の極歯が互いに向き合い形成され、励磁用のコイル部を挟み組み付けられた第 1 の上部と下部のステータヨークと、前記第 1 の上部と下部のステータヨークと対向し、半円状の周縁に沿ってそれぞれ複数の極歯が互いに向き合い形成され、励磁用のコイル部を挟み組み付けられ第 2 の上部と下部のステータヨークと、前記極歯の内側に回転自在に配置されるロータとを備え、前記ロータの外周側にロータの軸に並行に配置された前記第 1 と第 2 のステータヨークの励磁用コイルを巻回してなるスペーサと、前記第 1 と第 2 の前記上部と下部のステータヨークが互い

に向き合って配設されてなるステッピングモータにおいて、前記スペーサは略長
方体形状からなってボビンに挿通され、前記第 1 と第 2 のステータヨークの励磁
用コイルが略四角形状にて前記ボビンに巻回されてなることを特徴とする。

【0024】

また本発明は請求項 1 に記載の発明において、前記スペーサがプレス加工にて
形成された板状体を積層してなることを特徴とする。

【0025】

また本発明は請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記第 1 と第 2 の前記
上部と下部のステータヨークが前記スペーサの上下部に形成した突起部を介して
結合されてなることを特徴とする。

【0026】

また本発明は請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか 1 項に記載の発明において、
前記スペーサが前記ステータヨークと同一材にて形成されてなることを特徴とす
る。

【0027】

また本発明は請求項 1 ないし 4 のうちのいずれか 1 項に記載の発明において、
前記第 1 と第 2 の上部ステータヨークおよび前記第 1 と第 2 の下部ステータヨー
クはそれぞれ対向部にて連結して一体の板状体をなし、かつ前記連結した箇所に
切込部が形成されてなることを特徴とする。

【0028】

また本発明は請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか 1 項に記載の発明において、
前記第 1 と第 2 の前記上部のステータヨーク上に非磁性材からなるフロントプレ
ートを配設し、該フロントプレートにステータユニットへの固定用爪部と、他の
部品への取付部を設けてなることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0030】

図 1 は、本発明によるステッピングモータの一実施の形態の構造を示す分解斜

視図である。

【0031】

図2は、図1に示したステッピングモータのステータユニットの平面図である。

【0032】

本実施の形態のステッピングモータの構造は、図4に示した参考例のステッピングモータの構造と基本構造は同じであるため、異なっている点を中心に説明する。

【0033】

本実施の形態のステッピングモータ1は、第1のステータユニット10Aと第2のステータユニット10Bとが平面的に一体に設けられたステータユニット10と、ステータユニット10に回転自在に取り付けられたロータ20とで構成されている。

【0034】

第1のステータユニット10Aは上下に互いに組み付けられた第1の上部ステータヨーク11aと第1の下部ステータヨーク12aと、軟磁性材からなるプレートを積層して断面形状が矩形になるように形成したスペーサ2aと、ボビン3aのコイル巻回部5aに巻回された励磁用の第1のコイル（図示せず）と、第1のカバーリング6aで構成され、第1の上部ステータヨーク11aと第1の下部ステータヨーク12aにはそれぞれ複数の極歯13a1～13anおよび14a1～14anが形成されている。

【0035】

励磁用の第1のコイルが巻回されたボビン3aは第1のカバーリング6aの空間部7aに収納され、スペーサ2aはボビン3aに挿通し、スペーサ2aの上下に形成した突起部4aのうち、上部の突起部4aを第1の上部ステータヨーク11aに形成した穴15aに、下部の突起部4aを第1の下部ステータヨーク12aに形成した穴16aに、それぞれ挿入する。

【0036】

同様に、第2のステータユニット10Bは上下に互いに組み付けられた第2の

上部ステータヨーク 11b と第 2 の下部ステータヨーク 12b と、軟磁性材からなるプレートを積層して断面形状が矩形になるように形成したスペーサ 2b と、ボビン 3b のコイル巻回部 5b に巻回された励磁用の第 2 のコイル（図示せず）と、第 2 のカバーリング 6b で構成され、第 2 の上部ステータヨーク 11b と第 2 の下部ステータヨーク 12b にはそれぞれ複数の極歯 13b1～13bn および 14b1～14bn が形成されている。

【0037】

励磁用の第 2 のコイルが巻回されたボビン 3b は第 2 のカバーリング 6b の空間部 7b に収納され、スペーサ 2b はボビン 3b に挿通し、スペーサ 2b の上下に形成した突起部 4b のうち、上部の突起部 4b を第 2 の上部ステータヨーク 11b に形成した穴 15b に、下部の突起部 4b を第 2 の下部ステータヨーク 12b に形成した穴 16b に、それぞれ挿入する。

【0038】

第 1 の上部ステータヨーク 11a と第 2 の上部ステータヨーク 11b はプレス加工にて一枚の板状体にて形成され、連結部には切込部 8 が形成されている。

【0039】

同様に第 1 の下部ステータヨーク 12a と第 2 の下部ステータヨーク 12b はプレス加工にて一枚の板状体にて形成され、連結部には切込部 9 が形成されている。

【0040】

また、非磁性材料からなる第 1 のカバーリング 6a と第 2 のカバーリング 6b は一体構造にて形成され、例えば、非磁性材料として、合成樹脂を使用することにより部品コストを安価にでき、好適である。

【0041】

第 1 の上部ステータヨーク 11a と第 2 の上部ステータヨーク 11b の上面には非磁性材のフロントプレート 17 が配置されており、フロントプレート 17 の外周縁にはプリント基板や他の部品などへねじで固定するための取付部 18 と、第 1 のステータユニット 10A と第 2 のステータユニット 10B を固定するための固定用爪 24 が 4 箇所設けられており、取付部 18 の中央部にはねじ挿通用の

穴 19 が設けられている。

【0042】

ロータ 20 は非磁性のステンレス鋼からなる回転軸 21 が取り付けられた非磁性材、たとえばアルミ合金からなるスリーブ 22 を挿入した円筒状の磁石 23 からなり、円筒状の磁石 23 の円周方向には N、S 極からなる多数の磁極が等ピッチで着磁されている。円筒状の磁石 23 の材料としては、フェライト磁石、希土類磁石などが用いられる。

【0043】

ロータ 20 の回転軸 21 は一対のメタル含油軸受 25 にて支承され、軸受 25 の一方はフロントプレート 17 に取り付けられ、他方の軸受 25 (図示せず) はステータの極歯間を強固にするために各極歯の間に合成樹脂を充填する際、同時に樹脂成形されたエンドプレート (図示せず) に取り付けられている。

【0044】

本実施の形態では、上部および下部のステータヨークは軟磁性材である珪素鋼板を使用し、スペーサ 2a、2b もステータヨークと同一材を用いており、いずれもプレス加工にて形成している。スペーサ 2a の上下の突起部 4a、4a を第 1 の上下部ステータヨーク 11a、12a に形成した穴 15a、16a に挿入し、スペーサ 2b の上下の突起部 4b、4b を第 2 の上下部ステータヨーク 11b、12b に形成した穴 15b、16b に挿入して、それぞれ、カシメて、上下部のステータヨークを固定する。

【0045】

なお、軟磁性材として、たとえば、ほかに亜鉛メッキ鋼板、電磁軟鉄材などを使用してもよい。

【0046】

ボビン 3a、3b にコイルを巻回したとき、コイル形状が四角形状になるように形成されており、ボビン 3a、3b にはそれぞれ端子 26a、26b が設けられている。

【0047】

非磁性材からなるフロントプレート 17 は、例えばアルミ合金をプレス加工で

形成でき、固定用爪 24 を上部ステータヨークに形成した 4 箇所の穴 27、カバーリングに形成した 4 箇所の穴 28、下部ステータヨークに形成した 4 箇所の穴 29 にそれぞれ挿通させて固定する。

【0048】

なお、本実施の形態ではアルミ合金で形成しているが、非磁性材であれば、これに限定されないことは勿論である。

【0049】

図 2 に示すステータユニットの極歯は、ロータの磁極数が 48 極の場合を示している。

【0050】

第 1 のステータユニット 10A における極歯 13a1～13an と 14a1～14an は等ピッチで配置され、電気角で 180 度になるように上下の極歯が組み合わされている。

【0051】

また、第 2 のステータユニット 10B における極歯 13b1～13bn と 14b1～14bn は等ピッチで配置され、電気角で 180 度になるように上下の極歯が組み合わされているが、連結部に形成された切込部 8、9 を挟んで互いに隣接する第 1 のステータユニットと第 2 のステータユニットの極歯同士は電気角で 90 度または 270 度ずれて配置されている。

【0052】

第 1 のステータユニット 10A の上下の極歯は同数に形成され、第 2 のステータユニット 10B の上下の極歯も同数に形成されており、切込部 8、9 近傍での極歯の形成を避けた構造としている。

【0053】

図 3 は、図 2 のステータユニット 10 において、第 1 のステータユニット 10A と第 2 のステータユニット 10B の、ボビン 3a のコイル巻回部 5a に巻回された励磁用の第 1 のコイル（図示せず）およびボビン 3b のコイル巻回部 5b に巻回された励磁用の第 2 のコイル（図示せず）を励磁した時の各極歯の磁束密度を示す図である。

【 0 0 5 4 】

図 3 に示すように、本実施の形態によれば、各極歯における磁束密度はほぼ等しい値を示しており、各極歯における磁束密度のバラツキが改善され、コイルに最も近い位置での極歯と最も遠い位置である連結部近傍での極歯での磁束密度の差が小さくなっている。

【 0 0 5 5 】

このため、円形コイルを配設した従来のステッピングモータに比べて、コイル形状を四角形状に形成した本発明のステッピングモータではトルク変動が改善されている。

【 0 0 5 6 】

また、ステータヨークに形成した切込部 8、9 は深ければ深いほど、第 1 のステータユニット 1 0 A と第 2 のステータユニット 1 0 B 間の磁気干渉を防止できるが、この切込部をあまり深くすると一枚構成からなるステータヨークの強度が不足して変形し易くなってしまう。本願発明者はこの切込部 8、9 の深さを検討した結果、連結部の幅の $2/3$ 以上の深さがあれば、この箇所での磁気抵抗が増大して磁気飽和することにより、第 1 のステータユニット 1 0 A と第 2 のステータユニット 1 0 B 間の磁気干渉のトルク特性への影響が 5 % 以下に抑制でき、トルク特性に大きな影響とならないことが確認できている。

【 0 0 5 7 】

第 1 のステータの上部ヨーク 1 1 a と第 2 のステータの上部ヨーク 1 1 b は連結部で連結された一枚の板状体構造としており、一枚の板状体構造とすることにより、部品点数が削減できると共に第 1 のステータユニット 1 0 A と第 2 のステータユニット 1 0 B における両者間の位置合わせが容易にできるという効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

なお、この連結部を切断すれば第 1 のステータユニット 1 0 A と第 2 のステータユニット 1 0 B 間の磁気干渉の影響を排除できることはいうまでもない。

【 0 0 5 9 】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、ステータの各極歯のトルクを均一にしてモータのトルク特性の向上を図り、しかも低廉で製造できる薄型化を達成したステッピングモータを提供することができる。

【0060】

すなわち、本発明のステッピングモータは、半円状の周縁に沿ってそれぞれ複数の極歯が互いに向き合い形成され、励磁用のコイル部を挟み組み付けられた第1の上部と下部のステータヨークと、前記第1の上部と下部のステータヨークと対向し、半円状の周縁に沿ってそれぞれ複数の極歯が互いに向き合い形成され、励磁用のコイル部を挟み組み付けられ第2の上部と下部のステータヨークと、前記極歯の内側に回転自在に配置されるロータとを備え、前記ロータの外周側にロータの軸に並行に配置された前記第1と第2のステータヨークの励磁用コイルを巻回してなるスペーサと、前記第1と第2の前記上部と下部のステータヨークが互いに向き合って配設されてなるステッピングモータにおいて、前記スペーサは略長方体形状からなってボビンに挿通され、前記第1と第2のステータヨークの励磁用コイルが略四角形状にて前記ボビンに巻回されてなるようにしたため、トルク変動が改善される。

【0061】

また、前記スペーサがプレス加工にて形成された板状体を積層してなるようにしたため、加工が容易であるという効果がある。

【0062】

また、前記第1と第2の前記上部と下部のステータヨークが前記スペーサの上下部に形成した突起部を介して結合されてなるようにしたため、上部と下部のステータヨークの固定、位置決めが容易であるという効果がある。

【0063】

また、前記スペーサが前記ステータヨークと同一材にて形成されてなるようにしたため、部品調達の容易性、大量仕入れによるコストの低減を図ることができるという効果がある。

【0064】

また、前記第1と第2の上部ステータヨークおよび前記第1と第2の下部ステ

ータヨークはそれぞれ対向部にて連結して一体の板状体をなし、かつ前記連結した箇所にて切込部が形成されてなるようにしたため、部品点数が削減できると共に第 1 のステータユニットと第 2 のステータユニットの両者間の位置合わせが容易にできるという効果が得られるし、切込部によってトルク特性を改善することができる。

【 0 0 6 5 】

また、前記第 1 と第 2 の前記上部のステータヨーク上に非磁性材からなるフロントプレートを配設し、該フロントプレートにステータユニットへの固定用爪部と、他の部品への取付部を設けてなるようにしたため、ステッピングモータを他の部品に容易に取付けることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるステッピングモータの一実施の形態の構造を示す分解斜視図である。

【図 2】

図 1 に示したステッピングモータのステータユニットの平面図である。

【図 3】

図 2 のステータユニットを励磁したときの各極歯の磁束密度を示す図である。

【図 4】

本願発明者が先に出願した特願 2 0 0 2 - 2 8 3 5 1 1 号のステッピングモータの分解斜視図である。

【図 5】

図 4 に示したステータアセンブリの平面図である。

【図 6】

図 5 のステータアセンブリにおいて、コイル 4 0 A、4 0 B に電流を流して励磁させたときの各極歯の磁束密度の分布を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ステッピングモータ
- 2 a、2 b スペーサ

3 a、3 b ボビン
4 a、4 b 突起部
5 a、5 b コイル巻回部
6 a、6 b カバーリング
7 a、7 b 空間部
8、9 切込部
1 0 ステータアッセンブリ
1 0 A 第 1 のステータユニット
1 0 B 第 2 のステータユニット
1 1 a 第 1 の上部ステータヨーク
1 1 b 第 2 の上部ステータヨーク
1 2 a 第 1 の下部ステータヨーク
1 2 b 第 2 の下部ステータヨーク
1 3 a 1 ~ 1 3 a n 極歯
1 3 b 1 ~ 1 3 b n 極歯
1 4 a 1 ~ 1 4 a n 極歯
1 4 b 1 ~ 1 4 b n 極歯
1 5 a、b 穴
1 6 a、b 穴
1 7 フロントプレート
1 8 取付部
1 9 穴
2 0 ロータ
2 1 回転軸
2 2 スリーブ
2 3 界磁用磁石
2 4 固定用爪
2 5 メタル含油軸受
2 6 a、2 6 b 端子

2 7 穴

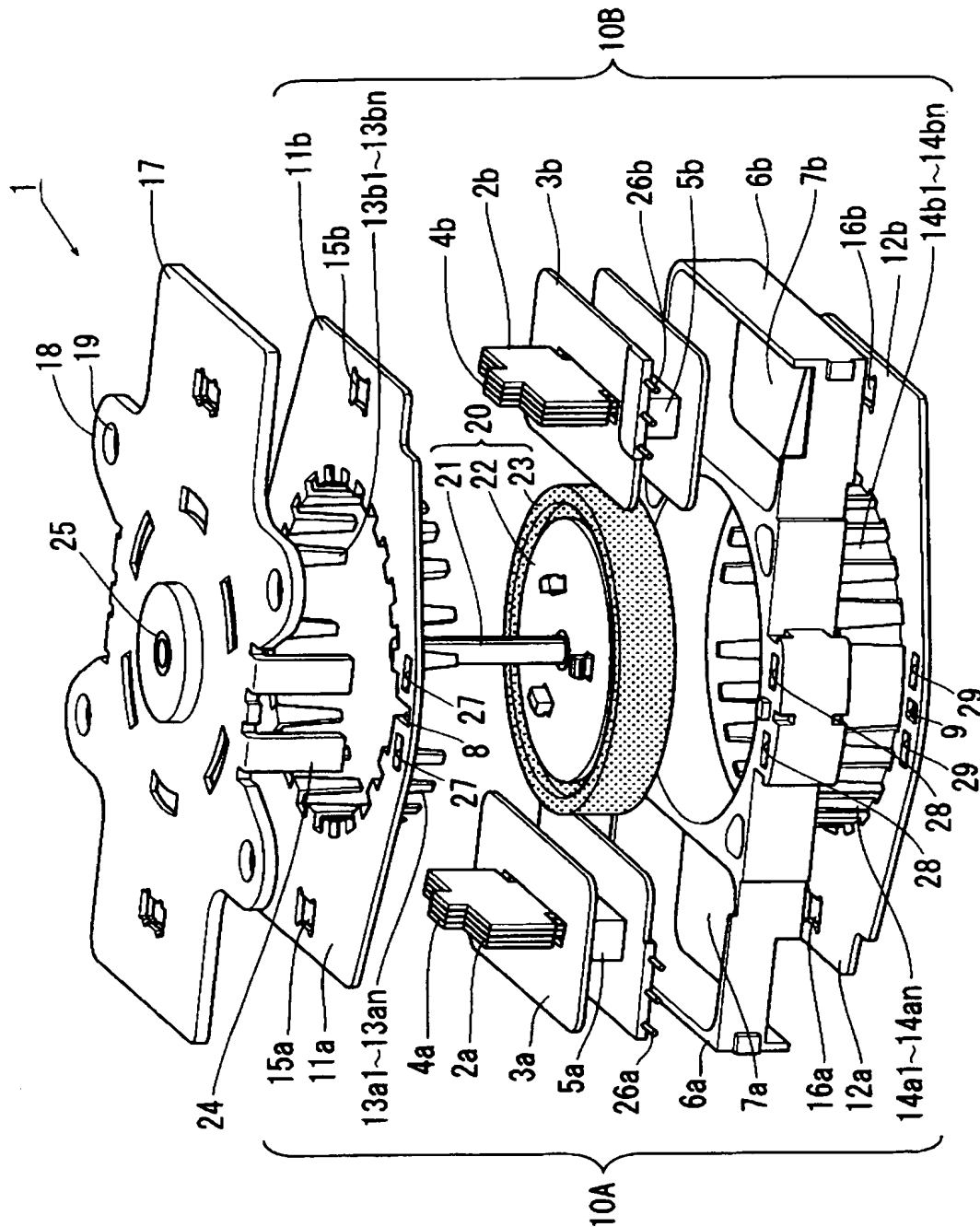
2 8 穴

2 9 穴

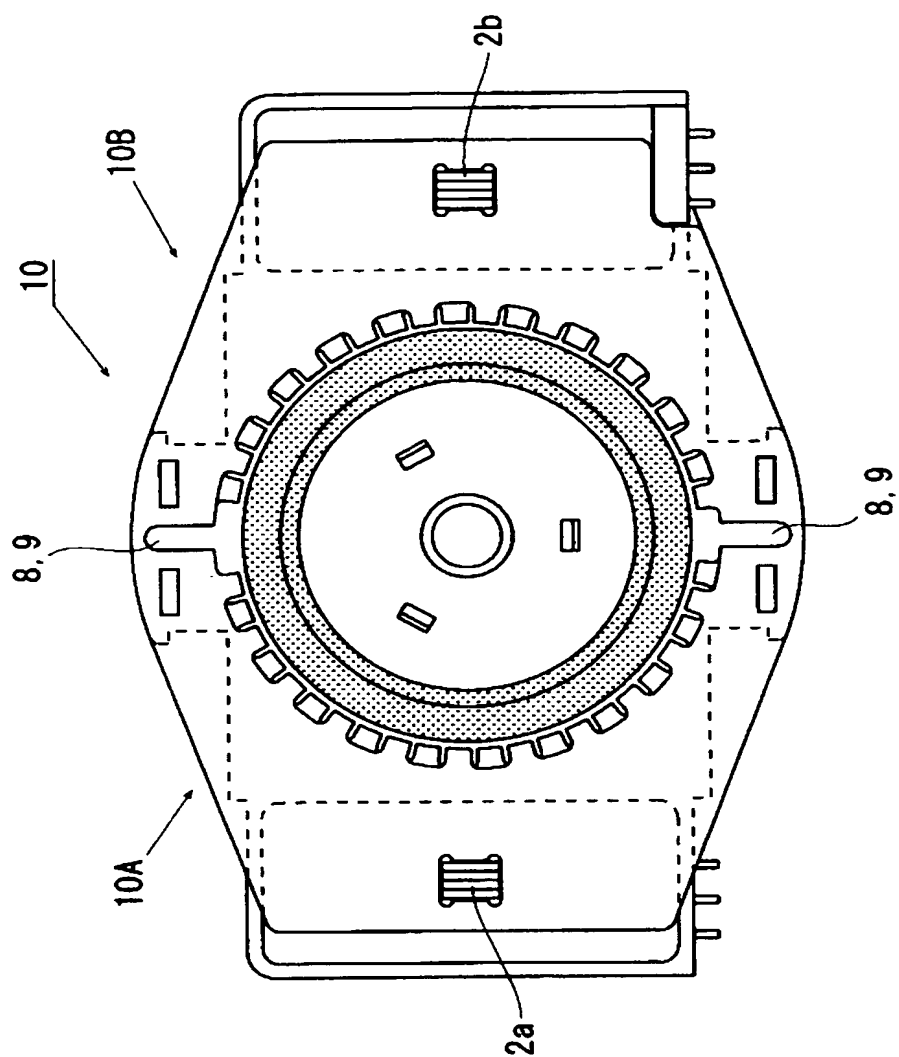
【書類名】

図面

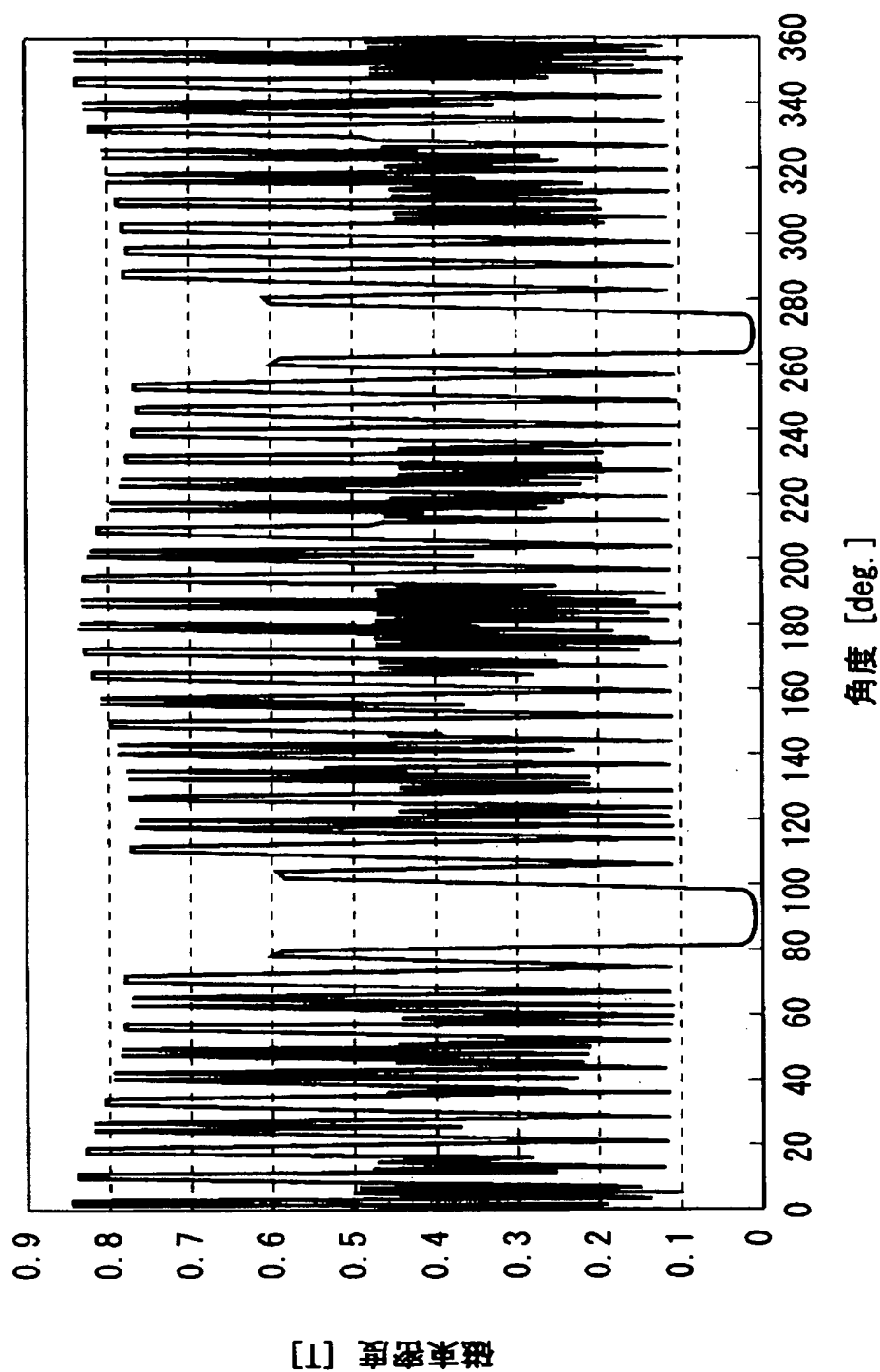
【図 1】



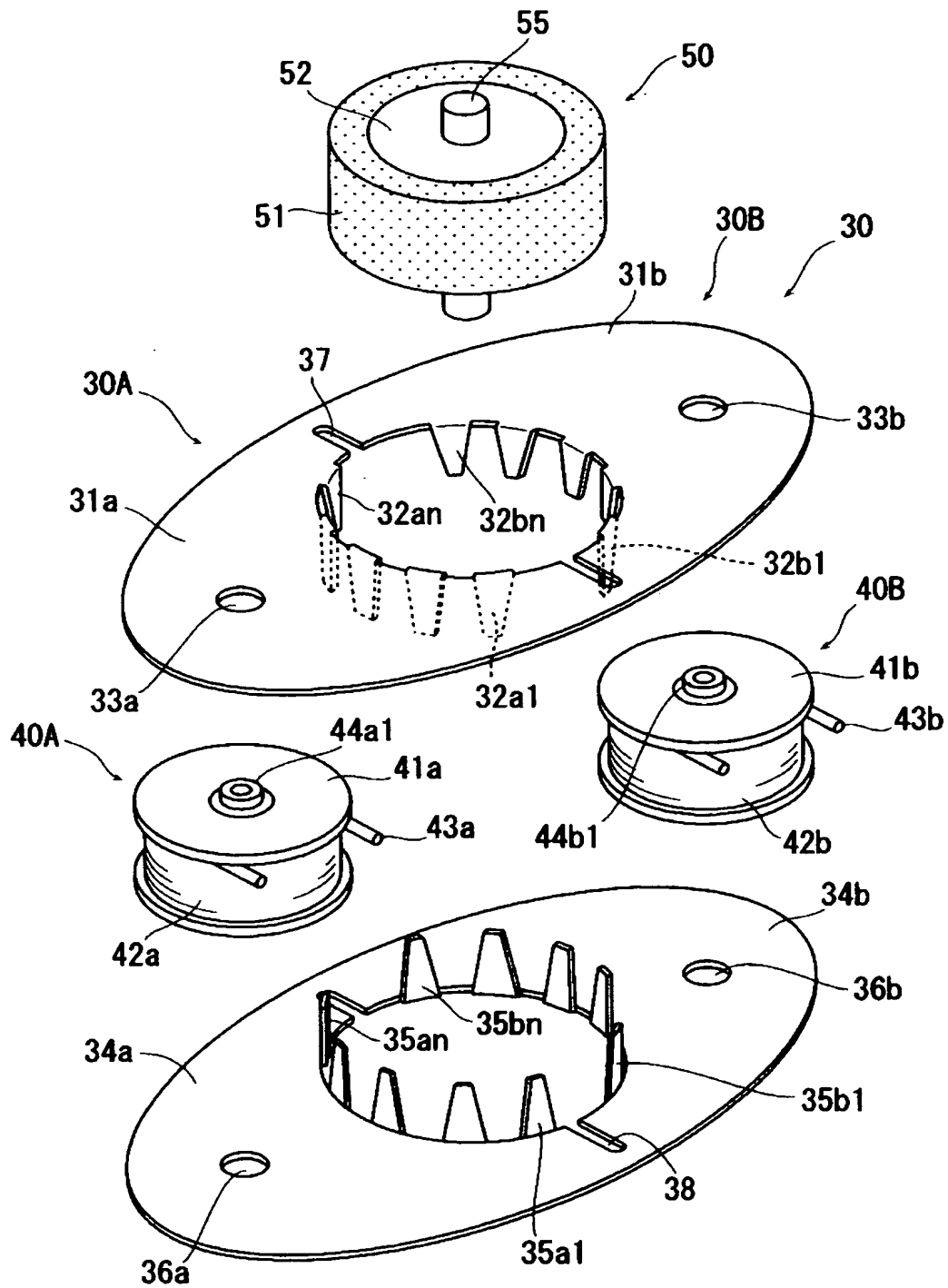
【図 2】



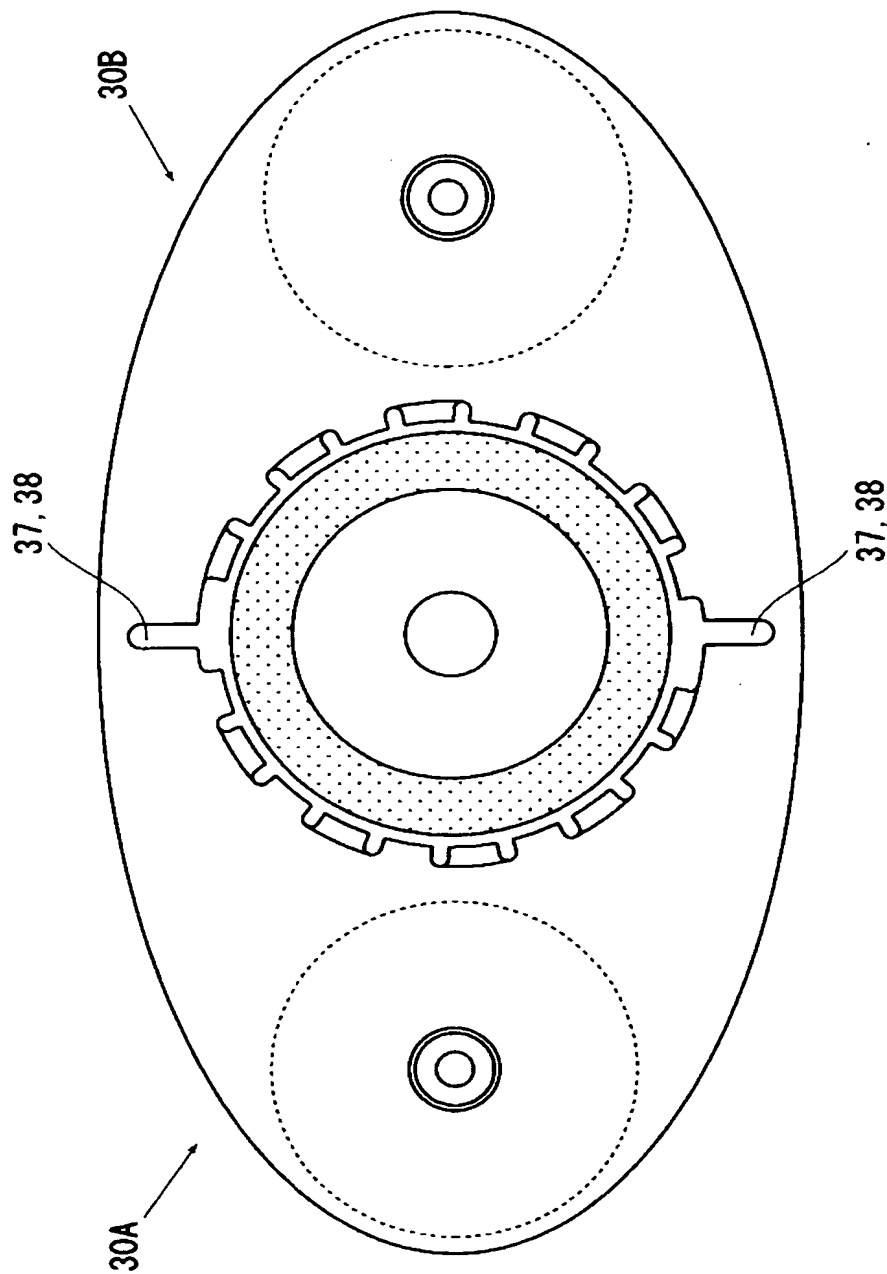
【図 3】



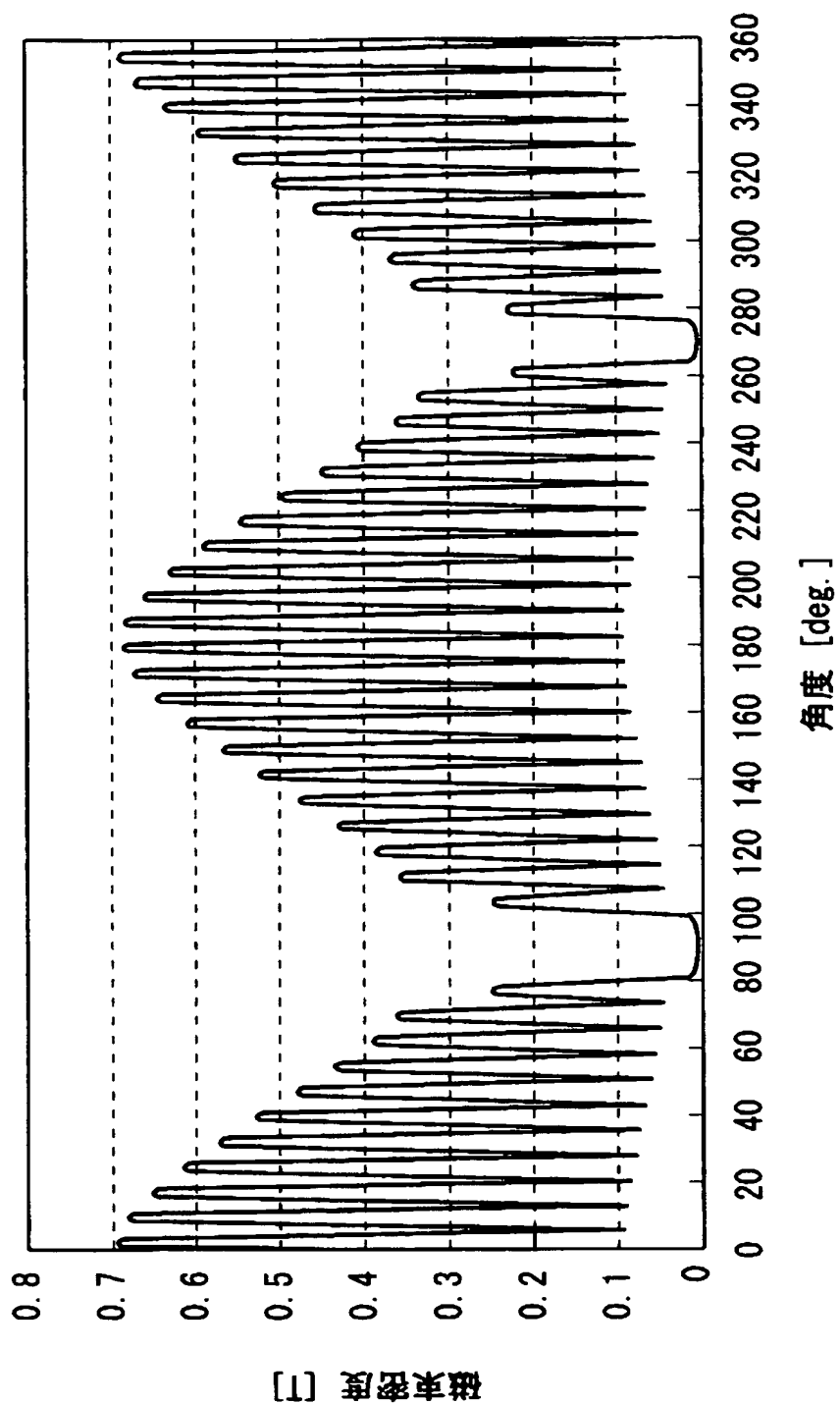
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ステータの各極歯のトルクを均一にしてモータのトルク特性の向上を図り、しかも低廉で製造できる薄型化を達成したステツピングモータを提供することである。

【解決手段】 ロータの外周側にロータの軸に並行に配置された第 1 と第 2 のステータヨークの励磁用コイルを巻回してなるスペーサを、略長方体形状にしてボビンに挿通し、前記第 1 と第 2 のステータヨークの励磁用コイルが略四角形状にて前記ボビンに巻回されてなるようにした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 1 9 7 9 5
受付番号	5 0 3 0 0 6 8 7 2 8 9
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 4月24日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 9 7 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名

ミネベア株式会社